

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147656

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00  
G02B 27/18  
G02B 27/28  
G02F 1/13  
G02F 1/1347  
G03B 33/12

(21)Application number : 11-257867

(22)Date of filing : 10.09.1999

(71)Applicant : IND TECHNOL RES INST

(72)Inventor : YU SHINSHU  
CHOU KOKUTO  
SO FUKUMEI  
CHI I  
RIN SHUNZEN  
SAI SHINSU

(30)Priority

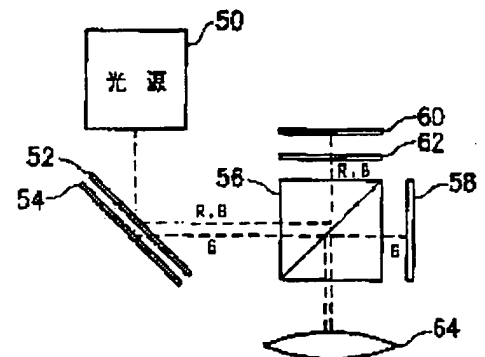
Priority number : 98 87118906 Priority date : 13.11.1998 Priority country : TW

## (54) DUAL-PLATE TYPE LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dual-plate type liquid crystal projector that is easily produced at low cost by simplifying the system structure and greatly reducing the number of required parts.

SOLUTION: This projector includes a light source 50, a color adjusting valve 62, a dichroic mirror 52, a polarization angle rotating part 54, a polarizing beam splitter 56, first and second reflection type liquid crystal panels 58, 60, and a projection lens 64. The first reflection type liquid crystal panel 58 is used for the purpose of modulating a green light G component, while the second reflection type liquid crystal panel 60 is used for the purpose of sequentially alternately modulating time a red light R component and a blue light B component by means of the color adjusting valve 62.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3057232

[Date of registration] 21.04.2000

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147656

(P2000-147656A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D
G 0 2 B 27/18		G 0 2 B 27/18	Z
27/28		27/28	Z
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
1/1347		1/1347	

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-257867

(22) 出願日 平成11年9月10日 (1999.9.10)

(31) 優先権主張番号 8 7 1 1 8 9 0 6

(32) 優先日 平成10年11月13日 (1998.11.13)

(33) 優先権主張国 台湾 (T W)

(71) 出願人 390023582

財団法人工業技術研究院

台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號

(72) 発明者 游 進洲

台湾新竹市光復路一段38號6樓之2

(72) 発明者 ▲ちょう▼ 國棟

台湾新竹市光明新村111號

(72) 発明者 莊 福明

台湾新竹縣竹東鎮光明路126巷18號5樓

(72) 発明者 沈 偉

台湾新竹市高翠路173巷3弄29號

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

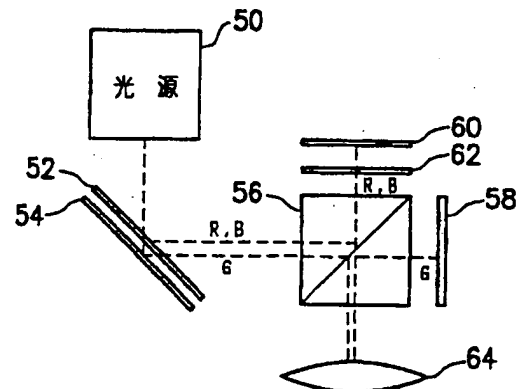
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2板式液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 システム構成を簡略化し、必要な部品数を大幅に減少させることができるような、生産が容易で低コストな新規な2板式液晶プロジェクタを提供すること。

【解決手段】 光源50、カラー調整バルブ62、ダイクロイックミラー52、偏光角回転部54、偏光ビームスプリッタ56、第1の反射型液晶パネル58、第2の反射型液晶パネル60、及び映写レンズ64を含み、第1の反射型液晶パネル58は緑色光G成分を変調するために使用され、第2の反射型液晶パネル60は、カラー調整バルブ62により赤色光R成分及び青色光B成分を時系列方式で交互に変調するために使用される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源、カラー調整バルブ、ダイクロイックミラー、偏光角回転部、偏光ビームスプリッタ、第1の反射型液晶パネル、第2の反射型液晶パネル、及び映写レンズを有し、

前記光源が発した第1の偏光角を有する偏光を、前記ダイクロイックミラーにより第1の色、第2の色、及び第3の色の各偏光成分に分離し、

前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を、前記ダイクロイックミラーにより反射し、

前記第3の色の偏光を、前記ダイクロイックミラーを透過した後に前記偏光角回転部で反射することにより偏光角を第2の偏光角に変化させ、

第1の偏光角を有する前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光と第2の偏光角を有する前記第3の色の偏光とを、前記偏光ビームスプリッタへ入射し、

前記第3の色の偏光を、前記偏光ビームスプリッタを透過させて前記第1の反射型液晶パネルで反射することにより偏光角を第1の偏光角に変えた後、再び前記偏光ビームスプリッタへ入射して前記映写レンズへ向けて反射させ、

前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を、前記偏光ビームスプリッタで反射し、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を交互に通過させる前記カラー調整バルブ及び前記第2の反射型液晶パネルにより時系列方式で光変調・反射することにより偏光角を第2の偏光角に変えた後、前記偏光ビームスプリッタを透過させて前記映写レンズへ入射させるべくしてあることを特徴とする2板式液晶プロジェクト。

【請求項2】 第1の偏光角を有する偏光を発する光源と、

前記光源が発した第1の偏光角を有する偏光を第1の色、第2の色、及び第3の色の各偏光成分に分離すると共に、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を反射し、前記第3の色の偏光を透過させるダイクロイックミラーと、

前記ダイクロイックミラーを透過した後の前記第3の色の偏光を反射して偏光角を第2の偏光角に変化させる偏光角回転部と、

第1の偏光角を有する前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光と、第2の偏光角を有する前記第3の色の偏光とが入射され、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を反射し、前記第3の色の偏光を透過させる偏光ビームスプリッタと、

前記偏光ビームスプリッタを透過した前記第3の色の偏光を反射させてその偏光角を第1の偏光角に変える第1の反射型液晶パネルと、

前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を交互に通過させるカラー調整バルブと、

前記カラー調整バルブが交互に通過させた前記第1の色

の偏光及び第2の色の偏光を反射させてそれらの偏光角を第2の偏光角に変える第2の反射型液晶パネルとを備え、

前記偏光ビームスプリッタは、前記第2の反射型液晶パネルで反射された前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を通過させて、前記第3の色の偏光を反射させて、それぞれ前記映写レンズへ入射させるべくしてあることを特徴とする2板式液晶プロジェクト。

【請求項3】 前記カラー調整バルブは、回転円盤または電気カラーシャッターであることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項4】 前記カラー調整バルブは、前記光源と前記ダイクロイックミラーとの間に設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項5】 前記カラー調整バルブは、前記偏光ビームスプリッタと前記第2の反射型液晶パネルとの間に設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項6】 前記第1の偏光角と前記第2の偏光角とが直交関係にあることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項7】 前記第1の色は赤色であり、前記第2の色は青色であり、前記第3の色は緑色であることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項8】 前記偏光角回転部は、4分の1波長板及び反射鏡を有することを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項9】 前記光源は、非偏光を発するためのランプ及び反射型ランプカバーと、前記非偏光の光分布を調整すると共に光の強さ分布を均等化するための第1のレンズアレイ及び第2のレンズアレイと、

非偏光を第1の偏光角を有する偏光に変えるための偏光部とを有することを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

【請求項10】 前記第1の反射型液晶パネルの変調周波数は、前記第2の反射型液晶パネルの変調周波数の1/2であることを特徴とする請求項1または2に記載の2板式液晶プロジェクト。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶パネルを2枚使用する新規な液晶プロジェクト、即ち2板式液晶プロジェクトに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶プロジェクトは、1989年に世界初の量産化に成功して以来、様々な技術的問題が解決されて

きた。たとえば、光源と照明対象物との間のフォーム変換によるエネルギー損失の問題と光源の照度のむらの問題とはいずれも光学レンズアレイ積分器 (Optical Lens Array Integrator または Glass Rod Integrator) の使用により、また偏光吸収によるエネルギー損失の問題は偏光変換技術 (Polarization Conversion Technique) により、そしてディスプレイの色階調の問題はダイクロイックミラーの使用によりそれぞれ解決されている。また、解像度に関しては、高温多晶薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ (High Temperature Poly-TFTLCD) の使用により、高密度 (1.3", 1024×768)、高解像度 (VGA, SVGA, XGA)、及び高画質 (コントラスト比 > 200:1) の目標が達成されている。

【0003】今日、液晶プロジェクタは10lm/Wの発光効率を実現することができる。たとえばEPSON社製のELP-7300は、CRT、PDP、LED、FEL等のあらゆるディスプレイ中で最高の発光効率を誇る。目下、液晶プロジェクタは高輝度 (>1200ANSIルーメン)、高解像度 (>1280×1024) 小型化、軽量化の方向に向けて研究開発の努力が続けられている。

【0004】従来の液晶プロジェクタには1板式及び3板式の2種類があり、いずれも透過型の液晶パネルを使用している。ただし、解像度が高くなるに伴って液晶パネルの大きさを現レベルにとどめるためには、透過型から反射型に変更して開口数 (numerical aperture) を増加させる必要がある。

【0005】反射型の液晶パネルでは、反射金属層の下に TFT の下が形成されている。この反射金属層自身に光を遮る機能があるため、TFTの発光時の TFTでの電流の漏洩を防ぐためにブラックマトリックスを使用する必要がある。このため、反射型は透過型に比して、各画素の面積が小さくすみ、より好ましい開口数を有することができる。ただし、反射型液晶パネルの面積縮小によりプロジェクタ全体の集光率が低下するため、ある特定発散角である特定面積を照射するために一定アーク距離を有する電球を使用した場合には、照明システムの集光率には限界がある。

【0006】しかしながら、反射型液晶プロジェクタの光学システムは透過型に比べて複雑である。反射型液晶プロジェクタはまた、偏光ビームスプリッタ (Polarization Beam Splitter: PBS) を使用する必要がある。反射型液晶プロジェクタでは、偏光ビームスプリッタを通して液晶パネル上に照射される光は、たとえばP偏光などの偏光ビームであり、液晶パネルで光変調されて偏光角が異なるS偏光となって反射された後、さらに偏光ビームスプリッタで反射されてスクリーン上に投射される。

【0007】液晶プロジェクタでは、色彩の歪みを避けるため、偏光ビームスプリッタが可視光領域全体、即ち400~700nmの全範囲において優れた分光効果を有して

いる必要がある。即ち、S偏光とP偏光のスプリット比 (beam-splitting ratio) がシステム全体の要求に見合う必要があり、特に、光線の入射角が大きい場合でも同様であることが重要である。LCDパネルの入射角が大きいということは、表示装置のための集光率が高いことを意味する。このため、システム全体の集光率が制限されることはない。しかしながら、そのような偏光ビームスプリッタは設計及び製造が非常に困難である。従って、偏光ビームスプリッタは、反射型液晶プロジェクタの光学特性の主たる制限要因となっている。

【0008】このように、反射型液晶プロジェクタには偏光ビームスプリッタが必要であり、この偏光ビームスプリッタを映写レンズと液晶パネルとの間に設けるため、映写レンズの後部焦点距離 (rear focus) を長くとらなくてはならない。一般的に、反射型液晶プロジェクタの映写レンズは透過型のものよりも後部焦点距離が長く、設計を一層複雑化させる原因となっている。

【0009】図1は、公知の反射型液晶プロジェクタの構成を示す図である。同図に示されるように、公知の液晶プロジェクタは一般に、光源10、プレ偏光部12、偏光ビームスプリッタ14、ダイクロイックプリズム16、液晶パネル18a~18c、及び映写レンズ20を備えてなる。光源10は偏光されていない光 (非偏光) を発する。光源10から発した偏光されていない光は、プレ偏光部12で直線偏光された後、偏光ビームスプリッタ14で反射されてダイクロイックプリズム16に到達する。このダイクロイックプリズム16は、直線偏光された光の緑色光成分のみを透過させ、赤色光成分及び青色光成分を反射する。そして、緑、青、赤の各光成分は、ダイクロイックプリズム16による透過または反射を経て液晶パネル18a~18cにそれぞれ投射される。液晶パネル18a~18cはそれぞれ、光を緑、青、赤のビデオ信号で変調する。緑、青、赤の各光成分は、液晶パネル18a~18cによる反射を経た後、元と垂直の方向に偏光角が変化するため、再び偏光ビームスプリッタ14へ入射した場合にはそのまま透過し、映写レンズ20を経てスクリーン22に投射される。

【0010】上述した公知の反射型液晶プロジェクタには、次のような問題点がある。まず、この液晶プロジェクタは、ダイクロイックプリズム及び偏光ビームスプリッタを有するため、後部焦点距離を長くする必要があり、システム全体の設計が困難なうえ高価な映写レンズを使用する必要がある。次に、入射光はS偏光であり、出射光はP偏光であるため、ダイクロイックプリズム及び偏光ビームスプリッタのコーティングが原因となって、S偏光とP偏光との間にスペクトル線のシフトが生じる。さらに、使用できる偏光ビームスプリッタは、全可視光領域において偏光機能を有するような広帯域のものである必要がある。換言すれば、このような偏光ビームスプリッタは設計が複雑なうえ製作費が非常に高価で

ある。また、このような偏光ビームスプリッタは開口数が小さいため、液晶プロジェクタの集光が困難である。

【0011】上述した公知技術の問題点を解決するために、図2のような構成も提案されている。この種の液晶プロジェクタは、光源30、ダイクロイックミラー32a~32c、反射鏡34a、34b、反射型液晶パネル36、43、45、偏光ビームスプリッタ38、42、44、集光部(x-cube)40、及び映写レンズ48を備えてなる。まず、ダイクロイックミラー32a~32cを利用して白色光から3原色光(赤、緑、青)を分離した後、各原色光を偏光ビームスプリッタ38、42、44でそれぞれ処理する。この例では、偏光ビームスプリッタとして狭い帯域に対応するものを使用すればよく、同時にその開口数を向上させることもできるが、システム全体の構成が複雑化するという問題点がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】図1に示されているような公知例では、偏光ビームスプリッタの設計が複雑なうえ製作費が非常に高価であり、またそのような偏光ビームスプリッタは開口数が小さいため、液晶プロジェクタの集光が困難であるという問題がある。また、図2に示されているような公知例では、偏光ビームスプリッタとして狭い帯域に対応するものを使用すればよく、同時にその開口数を向上させることもできるが、システム全体の構成が複雑化するという問題点がある。

【0013】本発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、本発明の主要目的は、システム構成の複雑化という前記問題点を解決し、新規な2板式の液晶プロジェクタを提供することにある。この新規な液晶プロジェクタでは、システム構成の簡略化を図ることにより、必要な部品数を大幅に減少させ、生産の簡略化とコストの低下を実現することが可能であり、特に映写モニター(Projection Monitor)への応用に適している。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため、本発明では、2枚の液晶パネル(2板式液晶パネル)を使用して主に時系列方式により光の3原色の光変調を行なう。まず緑色光は、2板式液晶パネルの内の1枚を使用して十分な輝度を付与し、赤色光及び青色光は、残りの1枚を使用して時系列方式により交互に輝度を付与する。従って、これらの原色光が偏光ビームスプリッタへ入射する前に、緑色光の偏光角を赤色光及び青色光のそれと区別しておく必要がある。本発明に係る液晶プロジェクタでは、ダイクロイックミラー及び偏光角回転部(polarization rotating device)を採用することにより、緑色光を赤色光及び青色光から分離し、緑色光の偏光角を赤色光及び青色光の偏光角と直交関係になるようにする。まず、偏光された照射光がダイクロイックミラーに到達すると、緑色光のみが透過されて赤色光及び青色光は反射される。ダイクロイックミラーで透過

された緑色光は、4分の1波長板及び反射鏡を有する偏光角回転部を通過することにより偏光角が90度回転され、赤色光及び青色光と直交する偏光角を有するようになる。このため、次の偏光ビームスプリッタでは緑色光のみが透過され、赤色光及び青色光は反射される。そして、緑色光と、赤色光及び青色光とはそれぞれ別々の液晶パネル(計2枚)で光変調される。

【0015】具体的には、本発明に係る2板式液晶プロジェクタの第1の発明は、光源、カラー調整バルブ、ダイクロイックミラー、偏光角回転部、偏光ビームスプリッタ、第1の反射型液晶パネル、第2の反射型液晶パネル、及び映写レンズを有し、前記光源が発した第1の偏光角を有する偏光を、前記ダイクロイックミラーにより第1の色、第2の色、及び第3の色の各偏光成分に分離し、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を、前記ダイクロイックミラーにより反射し、前記第3の色の偏光を、前記ダイクロイックミラーを透過した後に前記偏光角回転部で反射することにより偏光角を第2の偏光角に変化させ、第1の偏光角を有する前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光と第2の偏光角を有する前記第3の色の偏光とを、前記偏光ビームスプリッタへ入射し、前記第3の色の偏光を、前記偏光ビームスプリッタを透過させて前記第1の反射型液晶パネルで反射することにより偏光角を第1の偏光角に変えた後、再び前記偏光ビームスプリッタへ入射して前記映写レンズへ向けて反射させ、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を、前記偏光ビームスプリッタで反射し、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を交互に通過させる前記カラー調整バルブ及び前記第2の反射型液晶パネルにより時系列方式で光変調・反射することにより偏光角を第2の偏光角に変えた後、前記偏光ビームスプリッタを透過させて前記映写レンズへ入射させるべくないことを特徴とする。

【0016】また、本発明に係る2板式液晶プロジェクタの第2の発明は、第1の偏光角を有する偏光を発する光源と、前記光源が発した第1の偏光角を有する偏光を第1の色、第2の色、及び第3の色の各偏光成分に分離すると共に、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を反射し、前記第3の色の偏光を透過させるダイクロイックミラーと、前記ダイクロイックミラーを透過した後の前記第3の色の偏光を反射して偏光角を第2の偏光角に変化させる偏光角回転部と、第1の偏光角を有する前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光と、第2の偏光角を有する前記第3の色の偏光とが入射され、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を反射し、前記第3の色の偏光を透過させる偏光ビームスプリッタと、前記偏光ビームスプリッタを透過した前記第3の色の偏光を反射させてその偏光角を第1の偏光角に変える第1の反射型液晶パネルと、前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を交互に通過させるカラー調整バルブと、前記カラー調整バ

ルプが交互に通過させた前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を反射させてそれらの偏光角を第2の偏光角に変える第2の反射型液晶パネルとを備え、前記偏光ビームスプリッタは、前記第2の反射型液晶パネルで反射された前記第1の色の偏光及び第2の色の偏光を通過させて、前記第3の色の偏光を反射させて、それぞれ前記映写レンズへ入射させるべくしてあることを特徴とする。

【0017】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記カラー調整バルブは、回転円盤または電気カラーシャッターであることを特徴とする。

【0018】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記カラー調整バルブは、前記光源と前記ダイクロイックミラーとの間に設けられていることを特徴とする。

【0019】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記カラー調整バルブは、前記偏光ビームスプリッタと前記第2の反射型液晶パネルとの間に設けられていることを特徴とする。

【0020】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記第1の偏光角と前記第2の偏光角とが直交関係にあることを特徴とする。

【0021】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記第1の色は赤色であり、前記第2の色は青色であり、前記第3の色は緑色であることを特徴とする。

【0022】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記偏光角回転部は、4分の1波長板及び反射鏡を有することを特徴とする。

【0023】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記光源は、非偏光を発するためのランプ及び反射型ランプカバーと、前記非偏光の光分布を調整すると共に光の強さ分布を均等化するための第1のレンズアレイ及び第2のレンズアレイと、非偏光を第1の偏光角を有する偏光に変えるための偏光部とを有することを特徴とする。

【0024】更に、本発明に係る2板式液晶プロジェクタは上述の第1及び第2の発明において、前記第1の反射型液晶パネルの変調周波数は、前記第2の反射型液晶パネルの変調周波数の1/2であることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の上述及びその他の目的、特徴、及び長所をより明瞭にするため、以下に好ましい実施の形態を挙げ、図を参照しつつさらに詳しく説明する。

【0026】図3は、本発明に係る液晶プロジェクタの

第1の実施の形態の構成を示す図である。本実施の形態による2板式の液晶プロジェクタは、光源50、ダイクロイックミラー52、偏光角回転部54、偏光ビームスプリッタ56、第1の反射型液晶パネル58、第2の反射型液晶パネル60、カラー調整バルブ62、及び映写レンズ64を備えてなる。

【0027】次に、第1の実施の形態による液晶プロジェクタの動作原理を説明する。図4は、この液晶プロジェクタで使用される光源の構成を示す図である。同図に示されるように、この光源50は主に、ランプ502、反射型ランプカバー504、及びUV-IRフィルタ506を備えてなる。第1のレンズアレイ508及び第2のレンズアレイ510は光学積分器を構成しており、光の強さを均等に再分布させるために使用される。この光源50は、一般の投射システムで使用される光源と同様のものであり、ランプ502の光からUV-IRフィルタ506でUV及びIRを除去し、第1のレンズアレイ508、第2のレンズアレイ510、及び偏光部512で均等化・偏光化を行なうことにより、投射用の光源に必要な均等な偏光を発するためのものである。

【0028】この光源50が発した均等な偏光はS偏光であり、ダイクロイックミラー52及び偏光角回転部54へ入射する。ダイクロイックミラー（またはノッチフィルタ）52は、赤色光R及び青色光Bを反射し、緑色光Gのみを透過させる。このため、赤色光R及び青色光Bはダイクロイックミラー52で反射されて偏光ビームスプリッタ56へ入射する。従って、偏光ビームスプリッタ56へ入射した赤色光R及び青色光BはS偏光である。そして、ダイクロイックミラー52を通過して偏光角回転部54でP偏光に偏光角を変えた緑色光Gもまた、偏光角回転部54で反射されて偏光ビームスプリッタ56へ入射する。ここで、偏光角回転部54は、4分の1波長板及び反射鏡を含むことが可能である。

【0029】偏光ビームスプリッタ56は、S偏光を反射し、P偏光を透過させることを主要特性とする。従って、P偏光に偏光角を変えた緑色光Gは、偏光ビームスプリッタ56を透過し、緑色光G成分の光変調を行なう第1の反射型液晶パネル58へ入射する。第1の反射型液晶パネル58で変調・反射された緑色光Gは、その偏光角がすでにS偏光に変わっているため、次に偏光ビームスプリッタ56へ入射したときには反射され、映写レンズ64に到達してスクリーンに投射される。

【0030】一方、S偏光された赤色光R及び青色光Bは、偏光ビームスプリッタ56へ入射した後、カラー調整バルブ62及び第2の反射型液晶パネル60へ向けて反射される。このカラー調整バルブ62及び第2の反射型液晶パネル60の組み合わせにより、赤色及び青色の2色を時系列に変調するという本発明に特徴的な機能を達成することができる。即ち、第2の反射型液晶パネル60は、カラー調整バルブ62が赤色光R成分を透過さ

せている間に赤色光Rの変調を行なう。第2の反射型液晶パネル60で変調・反射された赤色光Rの偏光角はP偏光に変化しているため、次に偏光ビームスプリッタ56へ入射したときにはそのまま透過され、映写レンズ64に到達して緑色光G同様にスクリーンに投射される。青色光Bに関して赤色光Rと同様であり、第2の反射型液晶パネル60は、カラー調整バルブ62が青色光B成分を透過させている間に青色光Bの変調を行なう。第2の反射型液晶パネル60で変調・反射された青色光Bは、赤色光Rと同様にP偏光に偏光角を変化させているため、次に偏光ビームスプリッタ56へ入射したときにはそのまま透過され、映写レンズ64を経てスクリーンに投射される。

【0031】赤色光Rと青色光Bとの時系列操作は、液晶パネル60上に赤色成分と青色成分とが1/120秒ごとに交互に表示されるように行なえばよい。一方、緑色光Gは、緑色成分が液晶パネル58上に1/60秒ごとに表示されるようにすればよい。投射画面の全輝度中、緑色成分が70~80%という絶対的大部分を占めており、対する赤色及び青色成分はごく一部を占めるに過ぎないため、赤色及び青色成分をこのように時系列方式で表示しても、なおフルカラーの表示が実現可能になる。

【0032】図5は、本発明に係る液晶プロジェクタの第2の実施の形態の構成を示す図である。同図に示されるように、この第2の実施の形態の液晶プロジェクタは、光源50、カラー調整バルブ51、ダイクロイックミラー52、偏光角回転部54、偏光ビームスプリッタ56、第1の反射型液晶パネル58、第2の反射型液晶パネル60、及び映写レンズ64を備えてなる。

【0033】第1の実施の形態と第2の実施の形態との相違点は、主にカラー調整バルブの設置位置にある。第2の実施の形態では、カラー調整バルブ51は、光源50とダイクロイックミラー52との間に設置されている。その動作原理は第1の実施の形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0034】なお、カラー調整バルブ51、62としては、回転円盤または電気カラーシャッターを使用することが可能である。第1の実施の形態では、カラー調整バルブ62は偏光ビームスプリッタ56と第2の反射型液晶パネル60との間に設置されており、赤色光R、青色光Bの透過の調整を主な役割としている。対する第2の実施の形態では、カラー調整バルブ51は光源50とダイクロイックミラー52との間に設置されているため、

赤色光Rと青色光Bを交互に透過させる以外に、緑色光Gをも透過させる必要がある。

【0035】

【発明の効果】以上に詳述した如く本発明に係る2板式の液晶ディスプレイは、従来の3板式のものとは比べ、大幅に部品数を削減し、設計を簡略化することができる。また、偏光ビームスプリッタを1つ使用するだけでよいため、映写レンズの後部焦点距離を、透過型液晶ディスプレイと同レベルにまで大幅に短縮することができる。従って、本発明に係る2板式液晶ディスプレイは、部品数が少ない、低コスト、据え付けが容易等の優れた効果を奏する。

【0036】以上に好ましい実施の形態を開示したが、これらは決して本発明の範囲を限定するものではなく、当該技術に熟知した者ならば誰でも、本発明の精神と領域を逸脱しない範囲内で各種の変更や潤色を加えられるべきであって、従って本発明の保護範囲は特許請求の範囲で指定した内容を基準とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】公知の液晶プロジェクタの構成を示す図である。

【図2】他の公知の液晶プロジェクタの構成を示す図である。

【図3】本発明に係る2板式液晶プロジェクタの第1の実施の形態の構成を示す図である。

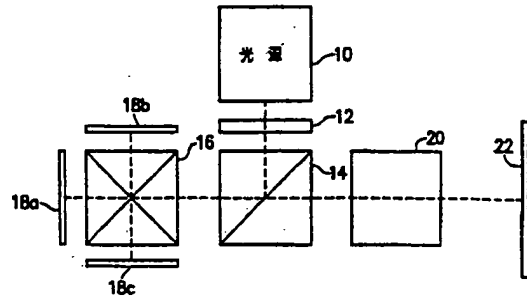
【図4】本発明に係る2板式液晶プロジェクタに使用される光源の構成を示す図である。

【図5】本発明に係る2板式液晶プロジェクタの第2の実施の形態の構成を示す図である。

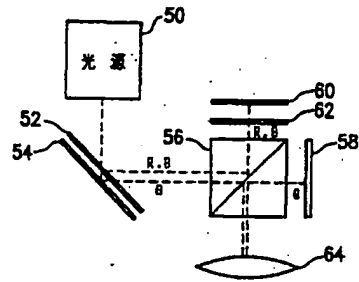
【符号の説明】

- 50 光源
- 56 偏光ビームスプリッタ
- 58、60 反射型液晶パネル
- 64 映写レンズ
- 52 ダイクロイックミラー
- 54 偏光角回転部
- 51、62 カラー調整バルブ
- 502 ランプ
- 504 反射型ランプカバー
- 506 UV-IRフィルタ
- 508 第1のレンズアレイ
- 510 第2のレンズアレイ
- 512 偏光部

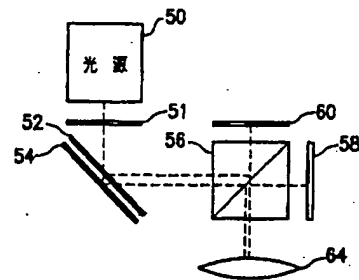
【図1】



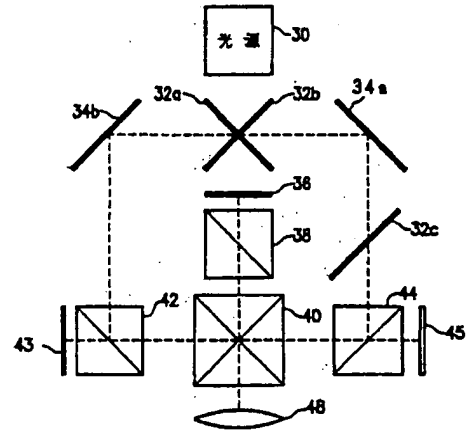
【図3】



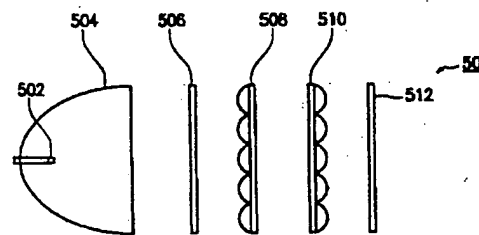
【図5】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 3 B 33/12

識別記号

F I  
G 0 3 B 33/12

キーワード(参考)

(72)発明者 林 俊全  
台湾彰化市長興街113號

(72)発明者 蕭 森崇  
台湾彰化縣二水鄉聖化村溪邊巷102號